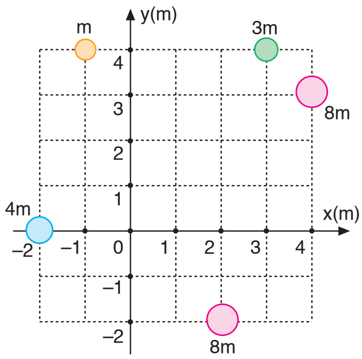
10. BÖLÜM

AĞIRLIK MERKEZİ

ALIŞTIRMALAR

ÇÖZÜMLER

1.



Kütle merkezinin x koordinatı,

$$x_{KM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + ...}{m_1 + m_2 + ...}$$

$$= \frac{m.(-1) + 3m.3 + 8m.4 + 4m.(-2) + 8m.2}{m + 3m + 8m + 4m + 8m}$$

$$= \frac{-1 + 9 + 32 - 8 + 16}{24}$$

$$= \frac{48}{24}$$

$= 2m$ olur.

Kütle merkezinin y koordinatı,

$$y_{KM} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + ...}{m_1 + m_2 + ...}$$

$$= \frac{m.4 + 3m.4 + 8m.3 + 4m.0 + 8m.(-2)}{m + 3m + 8m + 4m + 8m}$$

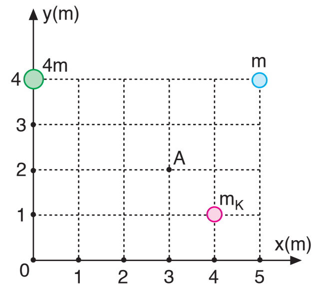
$$= \frac{4 + 12 + 24 - 16}{24}$$

$$= \frac{24}{24}$$

$= 1m$ olur.

Kütle merkezinin koordinatları, A(2, 1) olur.

2.



Kütle merkezinin x koordinatı x = 3 br olduğundan,

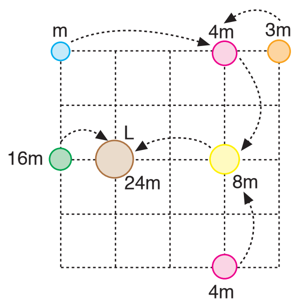
$$x_{KM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + ...}{m_1 + m_2 + ...}$$

$$3 = \frac{4m.0 + m.5 + m_K.4}{4m + m + m_K}$$

$$15m + 3m_K = 5m + 4m_K$$

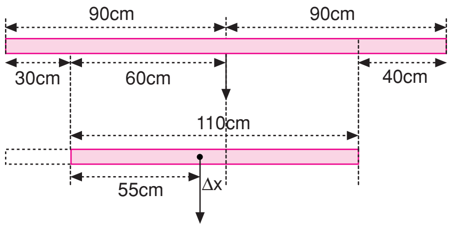
$$m_K = 10m \text{ olur.}$$

3.



Şekilde görüldüğü gibi; m, 3m, 4m, 16m kütleli noktasal cisimlerin ortak kütle merkezi L noktasıdır.

4.



Boyu ℓ_o olan bir çubuğun ucundan a kadarlık kısım kesilip atılırsa, ağırlık merkezindeki yer değiştirme

$$\Delta x = \frac{a}{2} \text{ olur.}$$

30 cm lik kısım kesilip atıldığında yer değiştirme,

$$\Delta x_1 = \frac{a_1}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ cm}$$

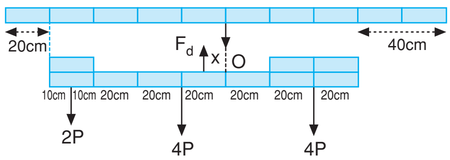
40 cm lik kısım kesilip atıldığında yer değiştirme,

$$\Delta x_2 = \frac{a_2}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$$

Çubuğun ağırlık merkezindeki yer değiştirme,

$$\Delta x = \Delta x_2 - \Delta x_1 = 20 - 15 = 5 \text{ cm olur.}$$

5. **I. yol:** Çubuğu 20 cm lik parçalara ayıralım.



x: ağırlık merkezinin yerdeğiştirme miktarı,

$$F_d.x + 4P.40 = 2P.70 + 4P.20$$

$$10P.x = 140P + 80P - 160P$$

$$10.x = 60$$

$$x = 6 \text{ cm bulunur.}$$

II. yol: Boyu ℓ_o olan bir çubuğun bir ucundan a kadarlık kısmı kendi üzerine katlanırsa, ağırlık merkezi diğer tarafa, $\Delta x = \frac{a^2}{\ell_o}$ kadar yer değiştirir.

20 cm lik kısım kesildiğinde yer değiştirme,

$$\Delta x_1 = \frac{a_1^2}{\ell_o} = \frac{(20)^2}{200} = 2 \text{ cm}$$

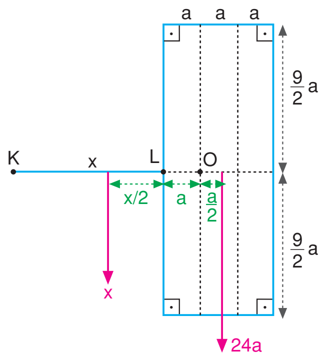
40 cm lik kısım kesildiğinde yer değiştirme,

$$\Delta x_2 = \frac{a_2^2}{\ell_o} = \frac{(40)^2}{200} = 8 \text{ cm}$$

Çubuğun ağırlık merkezindeki yer değiştirme,

$$\Delta x = \Delta x_2 - \Delta x_1 = 8 - 2 = 6 \text{ cm olur.}$$

6.



Tellerin ağırlığı uzunluğu ile doğru orantılıdır. O noktasına göre tork alınırsa,

$$x.\left(\frac{x}{2} + a\right) = 24a.\frac{a}{2}$$

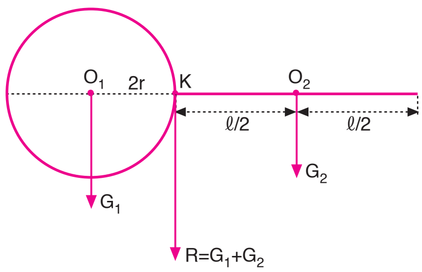
$$\frac{x^2}{2} + xa = 12a^2$$

$$x^2 + 2ax - 24a^2 = 0$$

$$(x - 4a).(x + 6a) = 0$$

$$x = 4a \text{ olur.}$$

7.



K noktasına göre tork alınırsa,

$$G_1.2r = G_2.\frac{\ell}{2}$$

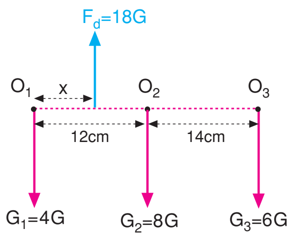
$$(2\pi.2r).2r = \ell.\frac{\ell}{2}$$

$$3.8r^2 = \frac{\ell^2}{2}$$

$$48r^2 = \ell^2$$

$$\frac{\ell}{r} = 4\sqrt{3} \text{ olur.}$$

8.



Tellerin ağırlıkları uzunlukları ile orantılıdır.

$G_1 = Ç_1 = 2\pi.4 = 8\pi = 4G$

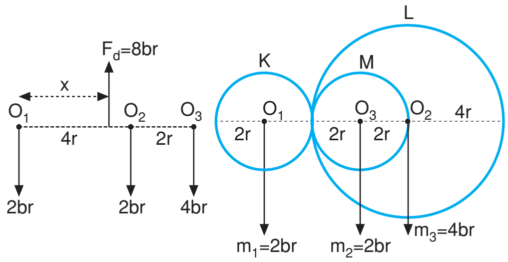
$G_2 = Ç_2 = 2\pi.8 = 16\pi = 8G$

$G_3 = Ç_3 = 2\pi.6 = 12\pi = 6G$ olur.

O_1 noktasına göre tork alınırsa,

$$18G\ .\ x = 8G.12 + 6G.26$$
$$18x = 96 + 156$$
$$18x = 252$$
$$x = 14 \text{ cm olur.}$$

9.



$m_1 = 2\pi.2r = 4\pi r = 2$ br

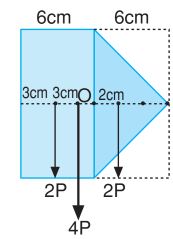
$m_2 = 2\pi.2r = 4\pi r = 2$ br

$m_3 = 2\pi.4r = 8\pi r = 4$ br

O_1 noktasına göre tork alınırsa,

$$F_d.x = 2.4r + 4.6r$$
$$8.x = 8.r + 24.r$$
$$8x = 32r \Rightarrow x = 4r \text{ olur.}$$

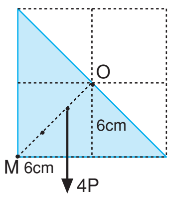
10. Şekildeki her bir karenin ağırlığı P, uzunluğu ise 6 cm olsun. Levha katlanıldığında ağırlığı değişmez, fakat ağırlık merkezinin yeri kayar. Kuvvetler eşit olduğundan bileşke kuvvet tam ortada çıkar. Ağırlık merkezi,



$x_1 = 3 - 2,5 = 0,5$ cm kayar.

OM uzunluğu $6\sqrt{2}$ cm olur.

Ağırlık merkezi,

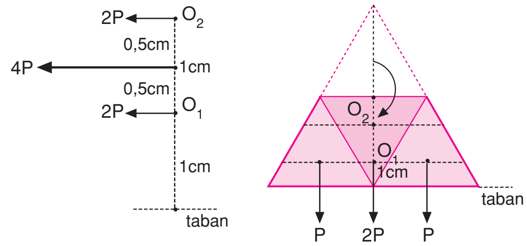


$$x_2 = \frac{6\sqrt{2}}{3} = 2\sqrt{2} \text{ cm kayar.}$$

x_1 ve x_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{\frac{1}{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{8} \text{ olur.}$$

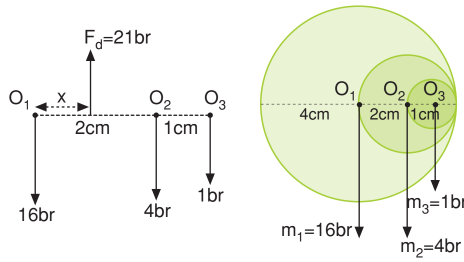
11. Her bir üçgen parçasının ağırlığı P olsun. Başlangıçta ağırlık merkezi tabandan $\frac{6}{3} = 2$ cm uzaklıktadır.



Son durumda ağırlık merkezi tabandan 1,5 cm yukarıdadır. Bu durumda levhanın ağırlık merkezi,

$$x = 2 - 1,5 = \frac{1}{2} \text{ cm kaymıştır.}$$

12.



Levhaların ağırlıkları,

$G_3 = \pi.(1)^2 = \pi = 1$ br

$G_2 = \pi.(2)^2 = 4\pi = 4$ br

$G_1 = \pi.(4)^2 = 16\pi = 16$ br olur.

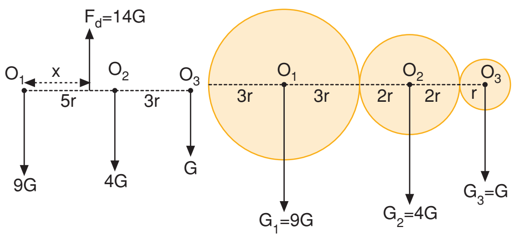
Dengeleyici kuvvet,

$F_{den.} = 1$ br + 4 br + 16 br = 21 br olur.

O_1 noktasına göre tork alınırsa,

$$F_d.x = 4.2 + 1.3$$
$$21.x = 11 \Rightarrow x = \frac{11}{21} \text{cm olur.}$$

13.



Levhaların ağırlıkları,

$G_3 = \pi.r^2 = G$

$G_2 = \pi.(2r)^2 = 4\pi r^2 = 4G$

$G_1 = \pi.(3r)^2 = 9\pi r^2 = 9G$ olur.

Dengeleyici kuvvet,

$F_{den.} = G + 4G + 9G = 14G$ olur.

O_1 noktasına göre tork alınırsa,

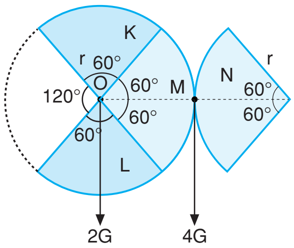
$$14G.x = 4G.5r + G.8r$$
$$14x = 28r \Rightarrow x = 2r \text{ olur.}$$

14. K ve L parçaları özdeştir.

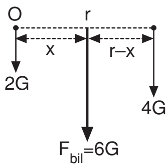
$G_K = G_L = G$ ise

$G_M = G_N = 2G$ olur.

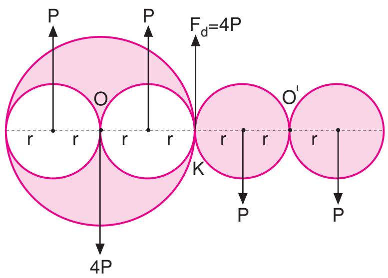
F_{bil} kuvvetin olduğu noktaya göre tork alınacak olursa,



$$2G.x = 4G.(r - x)$$
$$x = 2r - 2x$$
$$3x = 2r$$
$$x = \frac{2r}{3} \text{ olur.}$$



15.



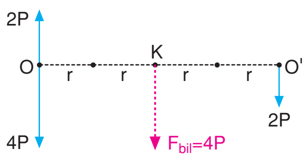
2r yarıçaplı dairenin ağırlığı,

$P_1 = \pi(2r)^2 = 4\pi r^2 = 4P$

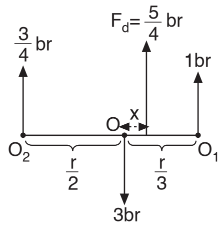
r yarıçaplı çıkarılan bir parçanın ağırlığı,

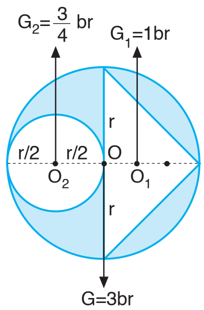
$P_2 = \pi r^2 = P$ olur.

Bu durumda çıkarılan parçaların ağırlığı O noktasında 2P olduğundan, O noktasındaki bileşke kuvvet ağırlık aşağı yönde 4P – 2P = 2P olur. Eklenen parçalar özdeş olduğundan bunların kütlesi ise O' noktasında 2P olur. O ve O' noktasındaki kuvvetler eşit olduğundan bu iki kuvvetin bileşkesi K noktasında 4P olur. Ağırlık merkezi O noktasından 2r kadar uzağa kaymış olur.



16.





Parçaların ağırlıkları alan alınabilir.

Dairesel levhanın ağırlığı,

$G = \pi r^2 = 3r^2 = 3$ br olur.

Çıkarılan daire parçasının ağırlığı,

$$G_2 = \pi.\left(\frac{r}{2}\right)^2 = \frac{3}{4}r^2 = \frac{3}{4}\text{ br olur.}$$

Çıkarılan üçgenin ağırlığı,

$$G_1 = \frac{2r.r}{2} = r^2 = 1\text{br olur.}$$

Dengeleyici kuvvet,

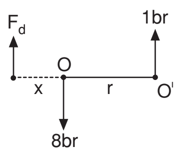
$$F_d = 3 - 1 - \frac{3}{4} = \frac{5}{4}\text{ br}$$

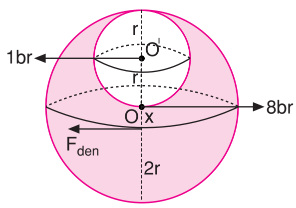
olur.

O noktasına göre tork alınırsa,

$$F_d.x = \frac{3}{4}.\frac{r}{2} - 1.\frac{r}{3}$$
$$\frac{5}{4}.x = \frac{3r}{8} - \frac{r}{3}$$
$$\frac{5}{4}.x = \frac{r}{24}$$
$$x = \frac{r}{30}\text{ olur.}$$

17.





Parça çıkmadan önce kürenin ağırlığı,

$$G_{küre} = d.\frac{4}{3}\pi(2r)^3 = 8.d.\frac{4}{3}\pi r^3 = 8\text{ br olur.}$$

Çıkarılan kısmın ağırlığı,

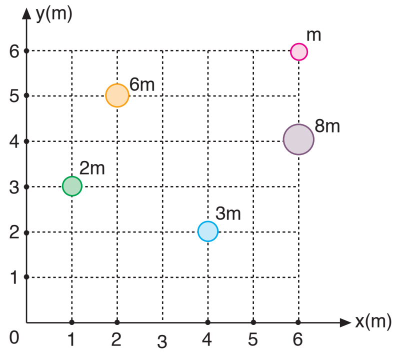
$$G_{çıkan} = d.\frac{4}{3}\pi r^3 = 1\text{br olur.}$$

Dengeleyici kuvvete göre tork alınırsa,

$$1.(r + x) = 8.x$$
$$r + x = 8x$$
$$r = 7x \Rightarrow x = \frac{r}{7}\text{ olur.}$$

ESEN YAYINLARI

1.



Kütle merkezinin x koordinatı,

$$x_{KM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + ...}{m_1 + m_2 + ...}$$

$$= \frac{m.6 + 6m.2 + 8m.6 + 2m.1 + 3m.4}{m + 6m + 8m + 2m + 3m}$$

$$= \frac{6 + 12 + 48 + 2 + 12}{20}$$

$$= \frac{80}{20}$$

$= 4m$ olur.

Kütle merkezinin y koordinatı,

$$y_{KM} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + ...}{m_1 + m_2 + ...}$$

$$= \frac{2m.3 + 6m.5 + 3m.2 + m.6 + 8m.4}{2m + 6m + 3m + m + 8m}$$

$$= \frac{6 + 30 + 6 + 6 + 32}{20}$$

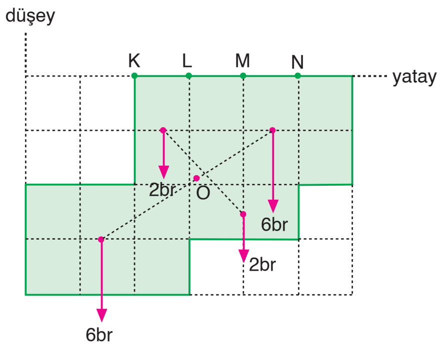
$$= \frac{80}{20}$$

$= 4m$ olur.

Kütle merkezinin koordinatları, A(4, 4) olur.

CEVAP D

2.



Şekilde görüldüğü gibi, düzgün ve türdeş ince levhanın ağırlık merkezi O noktasıdır. Levhanın düşey düzlemde şekildeki konumda dengede kalabilmesi için bir iple LM arasından asılmalıdır.

CEVAP C

3. K cisminin kütlesi

$m_K = m$ ise,

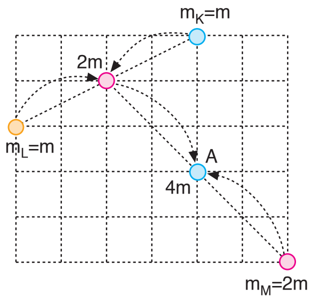
$m_L = m$,

$m_M = 2m$ olur.

Buna göre,

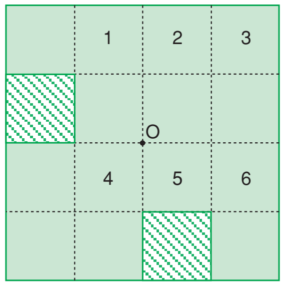
$m_M > m_K = m_L$

olur.



CEVAP A

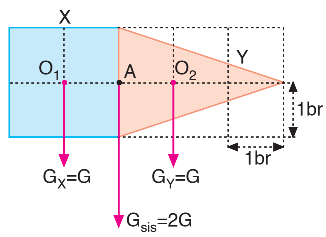
4.



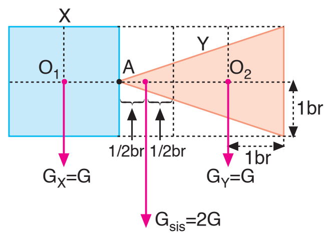
- 1 ve 6 kareleri kesip çıkarılırsa, levhanın kütle merkezi yine O noktası olur.
- 2 ve 5 kareleri kesip çıkarılırsa, levhanın kütle merkezi yine O noktası olur.
- 3 ve 4 kareleri kesip çıkarılırsa, levhanın kütle merkezi yine O noktası olur.

CEVAP E

5.



Şekil-I

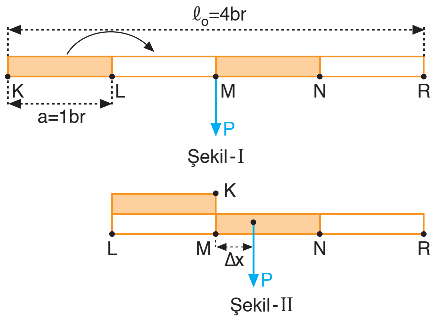


Şekil-II

Şekil-I ve Şekil-II de görüldüğü gibi, sistemin ağırlık merkezi $\frac{1}{2}$ br yer değiştirir.

CEVAP B

6.



Çubuk katlandığında ağırlık merkezinin yer değiştirmesi,

$$\Delta x = \frac{a^2}{\ell_o}$$

$$= \frac{1^2}{4}$$

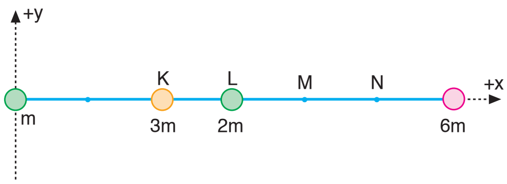
$$= \frac{1}{4}\ \text{br}$$

L ucundan uzaklığı,

$$1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}\ \text{br olur.}$$

CEVAP C

7.



Kütle merkezinin x koordinatı,

$$x_{KM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + ...}{m_1 + m_2 + ...}$$

$$= \frac{3m.2 + 2m.3 + 6m.6}{m + 3m + 2m + 6m}$$

$$= \frac{6 + 6 + 36}{12}$$

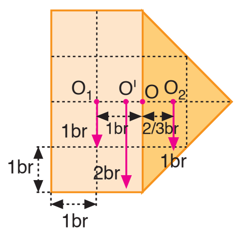
$$= \frac{48}{12}$$

$$= 4\ \text{br olur.}$$

Buna göre, sistemin kütle merkezi M noktasındadır.

CEVAP D

8.

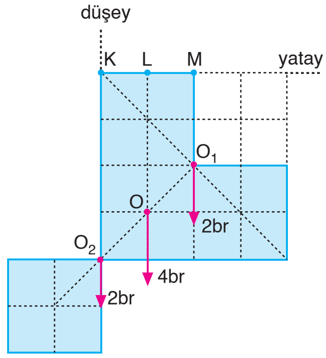


Ağırlık merkezinin ilk duruma göre yer değiştirmesi,

$$a = 1 - \frac{1 + \frac{2}{3}}{2} = 1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}\ \text{br olur.}$$

CEVAP A

9.

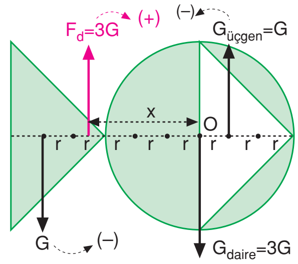


Şekil-II de görüldüğü gibi, sistemin ağırlık merkezi O noktasıdır.

Buna göre, sistem L noktasından asılırsa konumunu değiştirmez.

CEVAP C

10.



Dairesel levhanın ağırlığı,

$G_{daire} = \pi.(3r)^2 = 9\pi r^2 = 27r^2 = 3G$

Çıkarılan üçgen levhanın ağırlığı

$G_{üçgen} = \frac{a.h}{2} = \frac{6r.3r}{2} = 9r^2 = G$ olur.

Dengeleyici kuvvet,

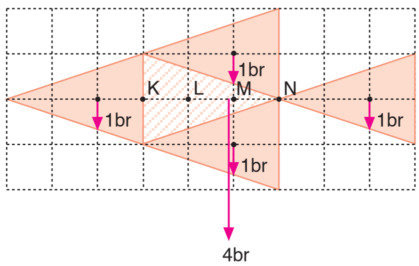
$F_{dengeleyici} = 3G + G - G = 3G$ olur.

O noktasına göre tork alırsak,

$G.5r + G.r = 3G.x \Rightarrow x = 2r$ olur.

CEVAP B

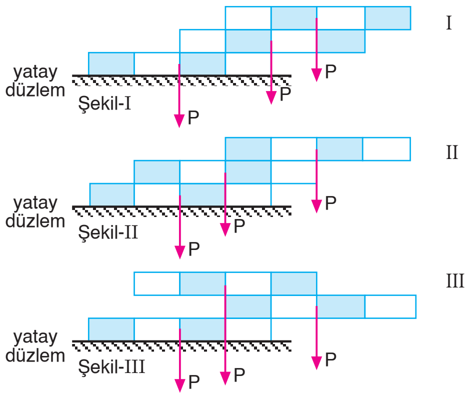
11.



Şekilde görüldüğü gibi, yeni sistemin ağırlık merkezi M noktasındadır.

CEVAP D

12.



Sistemler serbest bırakıldıklarında:

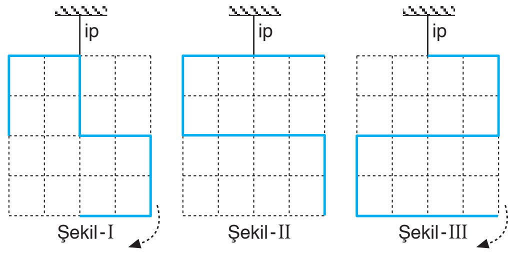
I sisteminin ağırlık merkezinin izdüşümü, taban yüzeyinden geçtiğinden dengede kalır.

II sisteminin ağırlık merkezinin izdüşümü, sistemin taban yüzeyinden geçtiğinden dengede kalır.

III sisteminin ağırlık merkezinin izdüşümü, sistemin taban yüzeyinden geçtiğinden dengede kalır.

CEVAP E

1.



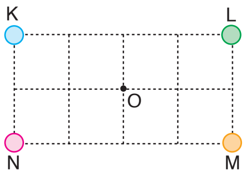
Şekil-I deki tel asıldığı konumu koruyamaz, sol tarafa döner.

Şekil-II deki tel asıldığı konumu korur.

Şekil-III teki tel asıldığı konumu koruyamaz, sol tarafa döner.

CEVAP B

2.



$m_K = m_L$ olabilir.

$m_K \neq m_L$ olabilir.

I. yargı için kesin birşey söylenemez.

$m_K = m_M$ olur.

II. yargı kesinlikle doğrudur.

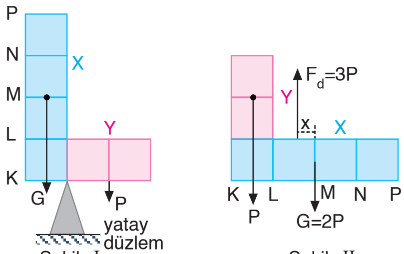
$m_L = m_M$ olabilir.

$m_L \neq m_M$ olabilir.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP B

3.



Şekil - I Şekil - II

Şekil I de desteğe göre tork alınırsa,

$G.\frac{1}{2} = P.1 \Rightarrow G = 2P$ olur.

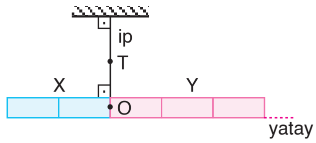
Şekil II de M noktasına göre tork alınırsa,

$P.\frac{3}{2} = 3P.x \Rightarrow x = \frac{1}{2}$ br olur.

Destek LM arasına konulmalıdır.

CEVAP C

4.



Çubuklar türdeş olup olmadıkları bilinmediğinden ağırlıkları G_X ve G_Y yi karşılaştıramayız.

I. yargı için kesin birşey söylenemez.

$T = G_X + G_Y$ dir.

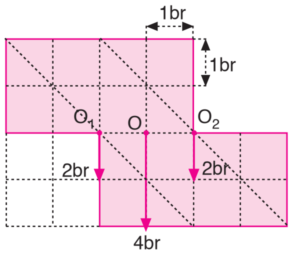
II. yargı kesinlikle doğrudur.

Sistemin ağırlık merkezi O noktasıdır.

III. yargı kesinlikle doğrudur.

CEVAP E

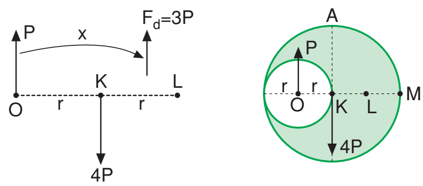
5.



Şekilde görüldüğü gibi, levhanın ağırlık merkezi ilk duruma göre 1 birim yer değiştirir.

CEVAP D

6.



O noktasına göre tork alınırsa şeklin ağırlık merkezi,

$F_d.x = 4P.r$

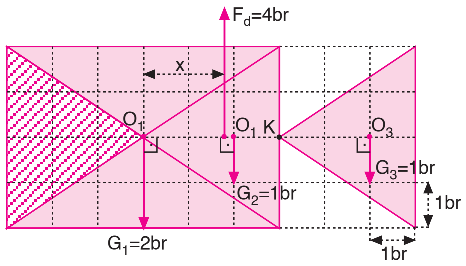
$3P.x = 4P.r$

$x \cong 1{,}3$ r olur.

Bu uzunluk K-L arasına karşılık geliyor. Bu durumda cisim ipin doğrultusu ağırlık merkezinden geçecek şekilde dengede kalır.

CEVAP B

7.



O_1 noktasına göre tork alınırsa,

$F_d.x = G_2.2 + G_3.5$

$4.x = 1.2 + 1.5$

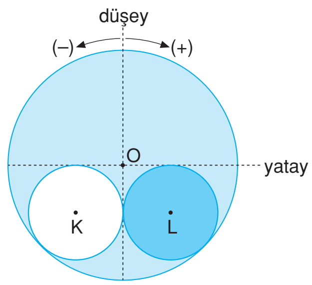
$4x = 7$

$x = \frac{7}{4}$ br olur.

Buna göre, levhanın ağırlık merkezi ilk duruma göre $\frac{7}{4}$ br yer değiştirir.

CEVAP E

8.



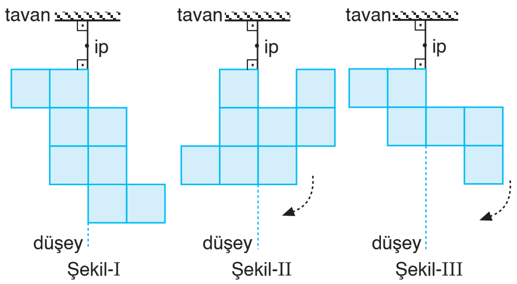
Levhanın ağırlık merkezi düşey eksen üzerinde oluncaya kadar levha döner.

K bölgesi kesilip çıkarılarak L bölgesinin üzerine yapıştırıldığında ağırlık merkezi L bölgesine doğru kayar.

Levha serbest bırakıldığında, ağırlık merkezinin düşey eksen üzerinde olması için, levha (+) yönde 45° döner.

CEVAP D

9.



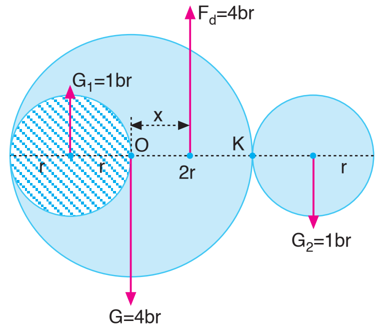
Şekil-I deki levha serbest bırakıldığında, konumu değiştirmez.

Şekil-II deki levha serbest bırakıldığında, konumu değişir, sol tarafa döner.

Şekil-III teki levha serbest bırakıldığında, konumu değişir, sol tarafa döner.

CEVAP A

10.



O noktasına göre tork alınırsa,

$F_d.x = G_1.r + G_2.3r$

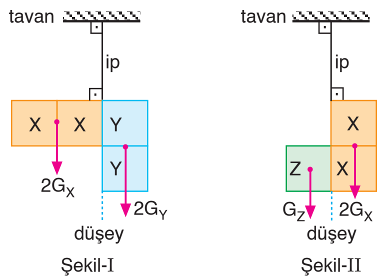
$4.x = 1.r + 1.3r$

$4x = 4r$

$x = r$ olur.

CEVAP C

11.



Şekil-I de:

İpe göre tork alınırsa,

$2G_X.1 = 2G_Y.\frac{1}{2}$

$G_Y = 2G_X$ olur.

Şekil-II de:

İpe göre tork alınırsa,

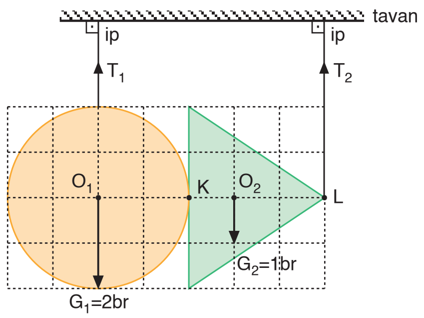
$G_Z.\frac{1}{2} = 2G_X.\frac{1}{2}$

$G_Z = 2G_X$ olur.

Buna göre, $G_Y = G_Z > G_X$ olur.

CEVAP A

12.



Levhaların ağırlıkları,

$G_1 = \pi r^2 = 3.2^2 = 12$ br

$G_2 = \dfrac{a.h}{2} = \dfrac{4.3}{2} = 6$ br

$G_1 = 2$ br

$G_2 = 1$ br olur.

L noktasına göre tork alırsak;

$T_1.5 = G_1.5 + G_2.2$

$5T_1 = 2.5 + 1.2$

$T_1 = \dfrac{12}{5}$ br olur.

O_1 noktasına göre tork alırsak;

$T_2.5 = G_2.3$

$5T_2 = 1.3$

$T_2 = \dfrac{3}{5}$ br olur.

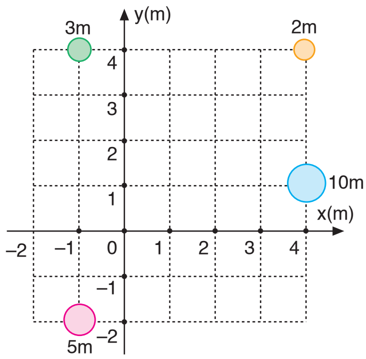
T_1 ve T_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{12}{5}}{\frac{3}{5}} = 4 \text{ olur.}$$

CEVAP C

Adı ve Soyadı :	**Bölüm Yazılı Soruları**
Sınıfı :	**(Ağırlık Merkezi)**
Numara :	
Aldığı Not :	**ÇÖZÜMLER**

1.



Kütle merkezinin x koordinatı,

$$x_{KM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + ...}{m_1 + m_2 + ...}$$

$$= \frac{3m.(-1) + 2m.4 + 10m.4 + 5m.(-1)}{3m + 2m + 10m + 5m}$$

$$= \frac{-3 + 8 + 40 - 5}{20}$$

$$= \frac{40}{20}$$

= 2m olur.

Kütle merkezinin y koordinatı,

$$y_{KM} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + ...}{m_1 + m_2 + ...}$$

$$= \frac{3m.4 + 2m.4 + 10m.1 + 5m.(-2)}{3m + 2m + 10m + 5m}$$

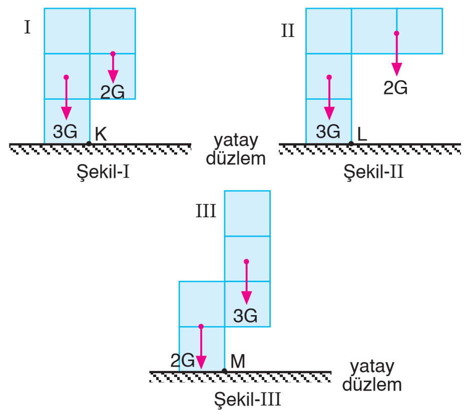
$$= \frac{12 + 8 + 10 - 10}{20}$$

$$= \frac{20}{20}$$

= 1m olur.

Kütle merkezinin koordinatları, A(2, 1) olur.

2. Her bir küpün ağırlığına G diyelim.



K noktasına göre tork alınırsa,

$$3G.\frac{1}{2} > 2G.\frac{1}{2}$$

$$3 > 2 \text{ olur.}$$

I. sistemi devrilmez.

L noktasına göre tork alınırsa,

$$3G.\frac{1}{2} < 2G.1$$

$$\frac{3}{2} < 2 \text{ olur.}$$

II. sistemi devrilir.

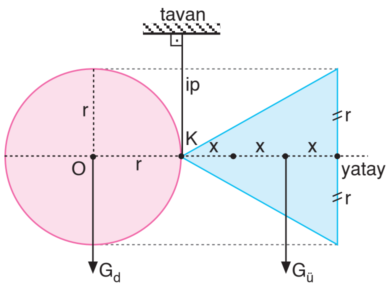
M noktasına göre tork alınırsa

$$2G.\frac{1}{2} < 3G.\frac{1}{2}$$

$$2 < 3 \text{ olur.}$$

III. sistemi devrilir.

3.



Eşkenar üçgenin yüksekliğinden

$$h = \frac{2r.\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}\,r$$

$$h = 3x = \sqrt{3}\,r$$

$$x = \frac{\sqrt{3}}{3}.r \text{ olur.}$$

K noktasına göre tork alınırsa,

$$G_d.r = G_ü.2x$$

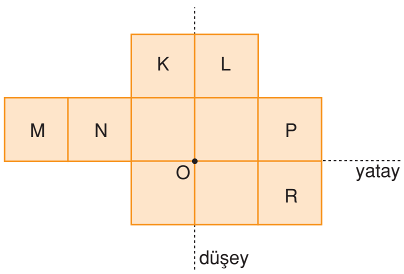
$$G_d.r = G_ü.2.\frac{\sqrt{3}}{3}r$$

$$(d_1.\pi r^2).r = d_2.\frac{2r.\sqrt{3}\,r}{2}.\frac{2\sqrt{3}\,r}{3}$$

$$d_1.3 = d_2.2$$

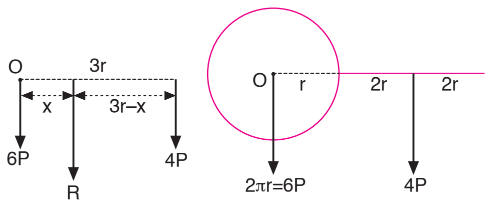
$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{3} \text{ olur.}$$

4.



Sistemin düşey düzlemde şekildeki konumda dengede kalabilmesi için I ve II işleri tek başına yapılmalıdır.

5.



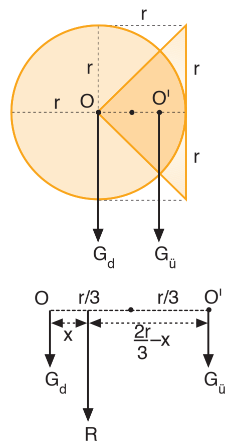
Bileşke noktasına göre tork alınırsa,

$$6Px = 4P.(3r - x)$$

$$6x = 12r - 4x$$

$$5x = 6r \Rightarrow x = \frac{6r}{5} \text{ olur.}$$

6. Levhaların ağırlıkları



$$G_d = \pi.r^2 = 3r^2$$

$$G_ü = \frac{2r.r}{2} = r^2 \text{ olur}$$

Bileşke noktasına göre tork alınırsa,

$$G_d.x = G_ü.\left(\frac{2r}{3} - x\right)$$

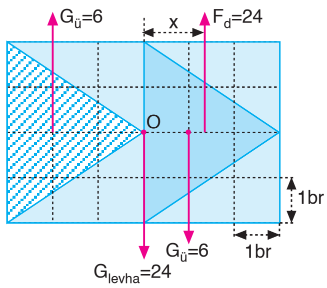
$$3r^2.x = r^2.\left(\frac{2r}{3} - x\right)$$

$$3x = \frac{2r}{3} - x$$

$$4x = \frac{2r}{3}$$

$$x = \frac{r}{6} \text{ olur.}$$

7.



O noktasına göre tork alınırsa,

$$F_d.x = G_ü.1 + G_ü.2$$

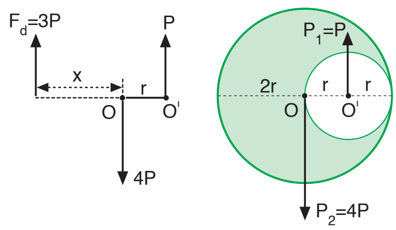
$$24.x = 6.2 + 6.1$$

$$24x = 18$$

$$x = \frac{3}{4} \text{ br olur.}$$

Buna göre, levhanın ağırlık merkezi ilk duruma göre $\frac{3}{4}$ br yer değiştirir.

8.



Çıkarılan parçacığın ağırlığı,

$$P_1 = \pi r^2 = P$$

Büyük dairenin ağırlığı,

$$P_2 = \pi(2r)^2 = 4\pi r^2 = 4P \text{ olur.}$$

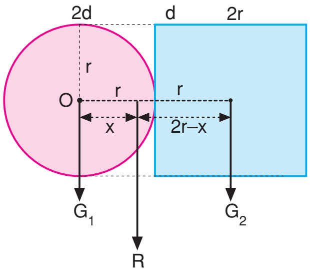
F_d kuvvetine göre tork alınırsa,

$$P.(r + x) = 4P.x$$

$$r + x = 4x \Rightarrow 3x = r \Rightarrow x = \frac{r}{3}$$

olur.

9.



Levhaların ağırlıkları

$G_1 = \pi r^2.2d = 6r^2d$

$G_2 = (2r)^2.d = 4r^2d$

Bu durumda

$G_1 = 3P$ ve

$G_2 = 2P$ alınabilir.

Bileşke noktasına göre tork alınırsa,

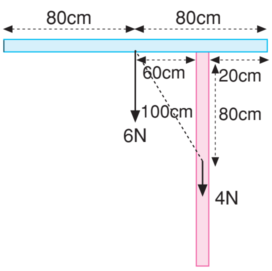
$G_1 x = G_2.(2r - x)$

$3P.x = 2P.(2r - x)$

$3x = 4r - 2x$

$5x = 4r \Rightarrow x = \dfrac{4r}{5}$ olur.

10. X ve Y çubuklarının ağırlıkları ortamlarında gösterildiğinde bu kuvvetler arasındaki açıklık 100 cm olur.



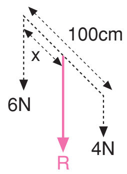
Bu durumda,

$6.x = 4.(100 - x)$

$3x = 200 - 2x$

$5x = 200$

$x = 40$ cm olur.



ESEN YAYINLARI

ESEN YAYINLARI